

論文要旨等報告書

氏	林 幸 則
授与した学位	博士
専攻分野の名称	歯学
学位授与の番号	博 甲 第 3352 号
学位授与の日付	平成 19 年 3 月 23 日
学位授与の要件	医歯学総合研究科機能再生・再建科学専攻(学位規則第4条第1項該当)
学位論文題名	象牙質接着におけるレジンの親水性の影響

論文審査委員 教授 吉山 昌宏 教授 鈴木 一臣 助教授 新井英雄

学位論文内容の要旨

【緒言】

象牙質とレジンの接着には、切削によって生じるスマー層の除去を目的としたエッチング、歯面の濡れを改質するためのプライマー処理、コンポジットレジンの充填に先立って接着界面に浸透・拡散し重合するためのボンディング処理の3つの処理が必須とされており、わが国では脱灰と同時にプライミング処理を行える2ステップセルフエッチングプライミングシステムが主流となっている。1994年に世界で初めて2ステップセルフエッチングプライミングシステムが登場して、その後も改良が重ねられた結果、現在では接着修復直後から優れた象牙質接着強さを得ることが可能となっている。一方で接着修復から数年以上のちにコラーゲンの加水分解を主要因とする接着界面の劣化が報告されており、界面の耐久性を検討する上で、樹脂含浸層を構成するポリマーの性状を理解することは極めて重要であると言える。セルフエッチングプライマーには極性の強い酸性モノマーと水、さらに疎水的なジメタクリレートが配合されており、溶媒としてエタノールまたはアセトンが使用される。しかしながら、エタノールあるいはアセトンなどの有機溶媒は水よりも先に蒸発することから、配合されているジメタクリレートが相分離を生じる危険性がある。この問題は、水に不溶性を示すジメタクリレートの溶媒として使用可能なハイドロキシエチルメタクリレート (HEMA) を添加することで解決する。しかしながら、プライマー中にHEMAが存在することで重合後のポリマーの吸水性は増加することが懸念される。さらに、セルフエッチングプライマーを構成するモノマーの親水性とそのポリマーの吸水性および溶解性との関連についてはほとんど知られていない。そこで本研究では、上記の条件を満たす水/エタノール溶媒のHEMAの配合量が異なるセルフエッチングプライマーシステムを調整し、接着システムの親水性が象牙質接着におよぼす影響について検討した。さらに、セルフエッチングプライマーの親水性の違いが吸水性および溶解性に関連するかどうかについて検討した。

【材料ならびに方法】

接着性モノマーとして10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (MDP) を配合し、HEMAの配合量を0, 24, 40, 56 wt%に調整したセルフエッチングプライマーの6種類とBis-GMA/TEGDMAに対してHEMAを0あるいは30%配合したボンディングレジンの2種類からなる6群の接着システムを調整した。3種のプライマーと2種のボンディングレジンを使用して象牙質接着試料を作製し、水中浸漬24時間後および6ヶ月後の象牙質引張り接着強さを検討した。さらに、全てのプライマー又はボンディングレジンの円盤状レジン体を作製して吸水性を測定した。

【結果および考察】

24時間後の象牙質引張り接着強さは、プライマー、ボンディングの両方にHEMAを含む群が両方にHEMAを含まない群に対して有意に高かった。しかしながら、最もHEMA配合量の多い群については6ヵ月後に接着強さが有意に低下した。その他の群では有意差を認めなかった。接着試験後の破断面の観察では、プライマーあるいはボンディングにHEMAを多く含むシステムでは、24時間後に対して6ヵ月後ではレジン凝集破壊が増加する傾向が認められた。さらにHEMA配合量の増加に伴ってレジン体の吸水量は増加し、HEMAの濃度とプライマーの吸水率または溶解率との間には相関を認めた。HEMAの配合によりスマー層で覆われた象牙質被着面へのレジンの浸透性が向上することによって24時間後においては高い接着強さが得られると思われた。しかしながら、重合後のHEMAは吸水性または溶解性が高く、HEMAを配合しない場合に比べてより多くの吸水が生じる結果、ポリマーが脆弱となると考えられた。

【結論】

接着システムに配合されるHEMAは、初期においては接着強さを向上させるものの、長期の水中浸漬後では、HEMAの配合量に依存して吸水性が増加し、ポリマー体が脆弱化するために接着強さが低下すること、ならびに接着システムの親水性は、長期水中浸漬後の象牙質接着性に影響することが示唆された。

論文審査の結果の要旨

歯質と修復用レジンとの接着における歯質被着面処理は、歯科臨床において極めて重要であり、現在ではエッチングとプライミングを同時に行う2ステップシステムが主流となっている。しかし、各社のシステムには統一性がなく、特に象牙質接着においては、その性能や接着機構において未解決の部分が多い。そこで本研究では、象牙質接着におけるレジンの親水性の影響を解明することを目的として、溶媒中のHEMAの配合量が異なるセルフエッチングプライミングシステムを調製し、接着システムの親水性が象牙質接着に及ぼす影響について検討し、さらに、セルフエッチングプライマーおよびボンディングレジンの親水性の違いが、重合後の吸水性および溶解性に関連するかどうかについて検討した。

研究は以下の4つのステップからなる。なお、HEMA・TEGDMAの含有量を変えた親水性の異なる3種類のセルフエッチングプライマー（A1からA6）、およびHEMAを含むものと含まないもの2種類のボンディングレジン（B1, B2）を調製して試作接着システムとして使用した。

- 1) 試作セルフエッチングプライミングシステムの調製
- 2) 象牙質引張接着強さ測定（24時間後・6ヵ月後）
- 3) 引張接着試験後の破断面の観察
- 4) 試作セルフエッチングプライマーおよびボンディングレジンの重合後の吸水性/溶解性の測定

結果として以下の3点が明らかとなった。

- 1) 24時間後の接着強さでは、プライマー、ボンディングともにHEMAを含まないA6B1に対してHEMAを多く含むA1B2とA3B2が有意に高くなった。しかしながら、A1B2グループのみが6ヵ月経過後には有意に低下した。
- 2) 全ての試料がレジン内での凝集破壊あるいは、混合破壊を示し、6ヵ月後にはA6B1を除くHEMAを含む全ての群でレジンの凝集破壊が増加した。
- 3) HEMAを含み親水的なセルフエッチングプライマーでは、吸水量、溶解量ともに値が大きくなることが分かった。ボンディングレジンの場合もHEMAを含むB2の方が吸水量、溶解量ともに値が大きくなった。いずれの場合においても、HEMA含有濃度と吸水量あるいは溶解量との間には強い相関が見られた。

以上のことから、接着システムに配合されるHEMAは、初期においては象牙質への接着強さを向上させるものの、長期の水中浸漬後ではHEMAの配合量に依存して吸水性あるいは溶解性が増加してポリマー体の脆弱化を引き起こし、象牙質接着性に影響することが示唆された。本研究は象牙質とレジンの接着機構において重要な示唆を与える有意義な研究であると考えられる。したがって、本申請論文には博士（歯学）の学位授与に値すると判断した。